

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Dezember 2005 (15.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/117732 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation: **A61B 17/80**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/IB2004/001784**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
1. Juni 2004 (01.06.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **SYNTHES GMBH [CH/CH];** Birmattstrasse 3,  
CH-4436 Oberdorf (CH).

(72) Erfinder; und

(73) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHWER, Stefan**  
[DE/DE]; Thalweg 44, 79540 Lörrach (DE). **MAR-**  
**ÉTHOUZ, Eric** [CH/CH]; Les Cleves, CH-1997  
Haute-Nendaz (CH). **ANDERMATT, Daniel** [CH/CH];  
Bahnhofstrasse 93b, CH-4313 Möhlin (CH). **MAR-**  
**TINELLI, Orlando** [CH/CH]; Felsenweg 11, CH-4536  
Attiswil (CH).

(74) Anwalt: **ROSENICH, Paul;** Patentbüro Paul Rosenich  
AG, BGZ, CH-9497 Trissonberg (LI).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GI, GH, GM, GR, GU, HT, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KI, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

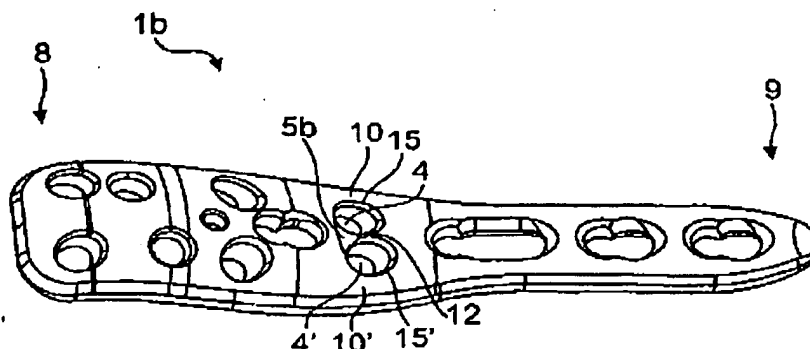
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

(54) Title: **OSTEOSYNTHESIS PLATE**

(54) Bezeichnung: **OSTEOSYNTHESPLATE**



(57) Abstract: The invention relates to an osteosynthesis plate (1b) comprising at least two adjacent bores (4, 4'). According to the invention, a notch (5b) is disposed between the at least two adjacent bores on the convex face (6) of the osteosynthesis plate.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Osteosyntheseplatte (1b) mit zumindest zwei benachbart angeordneten Bohrlochern (4, 4'). Erfindungsgemäß ist auf der konvexen Seite (6) der Osteosyntheseplatte zwischen den zumindest zwei benachbart angeordneten Bohrlochern eine Kerbe (5b) angeordnet.

WO 2005/117732 A1



WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

### Osteosyntheseplatte

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Osteosyntheseplatte gemäß dem  
5 Oberbegriff des Anspruchs 1.

Osteosyntheseplatten zur Implantation, anatomischen Reposition und inneren Schienung von Knochenfragmenten nach Frakturen sind in den verschiedensten Formen und Ausgestaltungen weithin bekannt. Der Erfolg  
10 einer Frakturversorgung wird wesentlich von der Stabilität der Implantate bestimmt. Um eine Heilung der Fraktur vor dem Versagen des Implantates sicherzustellen, ist die Stabilität kritisch. Sie soll möglichst hoch sein, ohne dass das Implantat allzu dick und somit zu rigide wird. Eine zu hohe Dicke des Implantates könnte zu einer Störung der Weichteile führen. Ferner fehlt  
15 einem Implantat, das auf Grund einer zu hohen Dicke vergleichsweise steif ist, die für die Heilung notwendige Elastizität.

Osteosyntheseplatten weisen gewöhnlich eine Reihe an Bohrlöchern auf, durch die Knochenschrauben für das Fixieren der Implantate am Knochen  
20 und damit für die Fixierung der Fraktur hindurchgeführt werden. Vor allem bei Implantaten, die im artikulären Bereich eingesetzt werden, sind häufig mehrere Bohrlöcher vergleichsweise eng benachbart zueinander angeordnet. Dies führt vor allem bei konvexen Platten zu einer Reduktion der Stabilität in diesem Bereich. Dort ist der tragende Querschnitt auf Grund der  
25 Bohrungen geschwächt. Der zwischen den beiden Bohrlöchern noch verbleibende Bereich ist zum einen isoliert und liegt zum anderen auf Grund der konvexen Ausformung vergleichsweise weit von der neutralen Faser der Platte entfernt. Infolgedessen kommt es bei Biegebelastungen an der konvexen Seite zu einer Spannungsüberhöhung, die zum Versagen der  
30 Platte gerade in diesem Bereich führen könnte. Kritisch für die Stabilität einer Osteosyntheseplatte insgesamt ist somit ein vergleichsweise kleiner Bereich.

CONFIRMATION COPY

WO 2005/117732

PCT/TR2004/001784

2

Dieser entscheidet unter Umständen über Erfolg oder Misserfolg einer Frakturversorgung.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die Stabilität von
- 5 Osteosyntheseplatten zu verbessern. Insbesondere soll die Stabilität von Osteosyntheseplatten dort verbessert werden, wo zumindest zwei Bohrlöcher vergleichsweise nahe beieinander liegen.

- Diese und andere Aufgaben werden erfindungsgemäß durch eine
- 10 Osteosyntheseplatte nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen zu finden.

- Eine Osteosyntheseplatte gemäß der Erfindung weist zumindest zwei benachbart angeordnete Bohrlöcher auf. Erfindungsgemäß ist zwischen
- 15 diesen beiden Bohrlöchern zumindest eine Kerbe angeordnet. Wie oben ausgeführt, treten bei benachbart angeordneten Bohrlöchern bei Biegebelastungen an der konvexen Seite Spannungsüberhöhungen auf. Auf den ersten Blick scheint es daher nicht sehr vorteilhaft zu sein, an einer Stelle der höchsten Belastung noch weiteres Material zu entfernen.
- 20 Überraschenderweise ist jedoch das Gegenteil der Fall. Durch die zumindest eine Kerbe wird erreicht, dass Spannungsspitzen abgebaut werden und die maximale Biegebelastung auf einen breiteren Steg verteilt wird. Ferner wird ein Teil der Last auf die Außenseite der Platte geleitet. Der Bereich an der Außenseite der Bohrlöcher ist gewöhnlich wesentlich breiter als der zwischen
- 25 den Bohrlöchern verbleibende Steg. Infolgedessen kann dieser auch mehr Last aufnehmen. Eine solche Entlastungskerbe bezeichnet ist vor allem im Rahmen einer winkelstabilen Plattenosteosynthese vorteilhaft, da bei der winkelstabilen Verankerung die gesamte Last von der Platte getragen wird.
- 30 Im Stand der Technik sind bereits Platten bekannt, die an gewissen Stellen Einschnitte bzw. Einkerbungen aufweisen. So sind zum einen Unterschnitte bekannt. Hierbei wird die Osteosyntheseplatte an der Unterseite mit Kerben

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

3

versehen, wodurch die Kontaktfläche zwischen Platte und Knochen reduziert wird. Dadurch wird die periostale Blutversorgung weniger gestört, was die Heilung verbessert. Ferner sind seitliche Einschnitte bei Rekonstruktionsplatten bekannt, wo sie für eine bessere Biegebarkeit der

5 Platte senkrecht zur Längsrichtung sorgen. Ohne diese Einschnitte besteht das Risiko, dass sich die Platte nur über die Materialschwächung durch das Bohrloch verbiegt, wodurch sich die Form des Bohrloches verändert, was bei einer Fixation mittels einer Knochenschraube nachteilig sein kann. Wichtig ist jedoch, dass sämtliche dieser Einkerbungen und Einschnitte gerade nicht

10 im unmittelbaren Bereich bzw. der unmittelbaren Umgebung von Bohrlöchern angebracht werden. Die Querschnitte im Bereich der Bohrlöcher würden durch oben genannte Einschnitte geschwächt werden. Außerdem lässt sich nur durch einen entsprechend höheren Abstand der Einschnitte von den Bohrlöchern das Verziehen der Bohrlöcher durch das Verbiegen der

15 Platte verhindern. Infolgedessen können die bekannten Osteosyntheseplatten, ob mit oder ohne bekannte Einschnitte, zur Lösung der Aufgabe nicht beitragen. Keine der bekannten Einschnitte und Einkerbungen führt zu einer Verteilung oder Ablenkung der Last weg von dem kritischen Bereich zwischen den Bohrlöchern.

20 Die Bezugszeichenliste und die Zeichnung sind zusammen mit den in den Ansprüchen beschriebenen, beziehungsweise geschützten Gegenständen integrierender Bestandteil der Offenbarung dieser Anmeldung.

#### 25 **Figurenbeschreibung**

Die Erfindung kann noch besser verstanden werden, indem auf die beiliegenden beispielhaften Figuren verwiesen wird. Sie werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen

30 bedouten gleiche Bauteile, Indices geben funktionengleiche Bauteile an.

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

4

Es zeigen dabei:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer generischen Platte in Seitenansicht (A), Aufsicht (B) und perspektivischer Ansicht (C); und

5

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer Osteosyntheseplatte in Seitenansicht (A), Aufsicht (B) und perspektivischer Darstellung (C).

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer generischen Platte 1a in  
10 verschiedenen Ansichten. Bei der generischen Platte handelt es sich um ein Modell für eine Osteosyntheseplatte, um das Grundprinzip der Erfindung zu zeigen. Der in Fig. 1 gezeigte Ausschnitt der generischen Platte 1a weist zwei Bohrlöcher 2, 2' auf. Die beiden Bohrlöcher 2, 2' durchdringen die Platte, so dass eine Schraube eingeführt werden kann. Zwischen den Bohrlöchern 2, 2' ist eine Kerbe 5a angeordnet. Wie sich aus der Zeichnung der Fig. 1B ergibt, befindet sich diese Kerbe 5a zwischen den beiden Bohrlöchern 2, 2'. Anders ausgedrückt, verbindet die Kerbe 5a die beiden Bohrlöcher 2, 2'; sie verläuft von Bohrloch 2 zu Bohrloch 2'. Die generische Platte 1a ist eine gewölbte Platte. Sie weist eine konvexe Seite 6a und eine konkave Seite 7a auf. Wie  
15 insbesondere aus der Fig. 1C ersichtlich ist, ist die Kerbe 5a auf der konvexen Seite 6a angeordnet. Die konkave Seite 7a bleibt unverändert.

Fig. 2 zeigt eine Osteosyntheseplatte 1b in verschiedenen Ansichten. Die Osteosyntheseplatte 1b weist verschiedenartige Bohrlöcher auf. Unter dem  
25 Begriff „Bohrloch“ wird hierin jede Öffnung oder Bohrung in der erfindungsgemäßen Platte verstanden, durch die Mittel für die Befestigung der Platte mit und an einem Knochen eingeführt werden können. So sind damit beispielsweise sowohl zylindrische als auch konische Bohrlöcher, ebenso wie Langlöcher und Bohrlöcher mit Gewinde, sowie deren  
30 Kombinationen umfasst. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die beiden Bohrlöcher 4, 4' im mittleren Bereich der Osteosyntheseplatte 1b vergleichsweise eng benachbart angeordnet. Im Bereich der beiden

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

5

Bohrlöcher 4, 4' kommt es bei Biegebelastung an der konvexen Seite 6b zu einer Spannungsüberhöhung, wie oben ausgeführt. Gemäss der Erfindung erstreckt sich zwischen diesen Bohrlochern 4, 4' eine Kerbe 5b. Durch das Anbringen der Kerbe 5b wird die Last, die auf dem Steg 12 im Bereich zwischen den beiden Bohrlochern 4, 4' ruht, gleichmäßiger verteilt, z. B. auf die seitlichen Stege 10, 10' abgelenkt, wie angedeutet durch die Pfeile 11. Insbesondere aus der Darstellung der Fig. 2B wird deutlich, dass die seitlichen Stege 10, 10' breiter sind als der mittlere Steg 12. Infolgedessen kann der Steg 10, 10' auch mehr Last aufnehmen als der Steg 12. Überdies wird durch das Anbringen der Kerbe 5b das Flächenträgheitsmoment nur geringfügig verringert, wobei sich gleichzeitig der Randfaserabstand überproportional verkürzt. Dies trägt wesentlich zur Erhöhung der Stabilität der Platte bei.

Aus der Fig. 2 ist ersichtlich, dass das proximale Ende 8, im Gegensatz zum distalen Ende 9, löffelförmig geformt, das heißt gewölbt, ist. Dadurch ist die Osteosyntheseplatte 1b sowohl für den linken als auch für den rechten proximalen Humerus einsetzbar. Durch diese gewölbte, löffelförmige Gestaltung treten aber gerade diese Biegebelastungen, wie oben besprochen, auf. Deshalb ist die Entlastungskerbe vor allem bei derartigen Osteosyntheseplatten äußerst nützlich.

Bei der Kerbe 5 handelt es sich um eine Ausnehmung, die in die Osteosyntheseplatte eingebracht ist. Anders kann sie auch mit den Begriffen "Einschnitt" oder "Nute" beschrieben werden. Die Kerbe 5 ist insbesondere gerundet, um den Einfluss der Kerbwirkung zu reduzieren.

Die Tiefe der Kerbe 5 hängt von der Krümmung der Osteosyntheseplatte 1 ab. Je stärker diese gekrümmt ist, desto tiefer kann die Kerbe ausgebildet sein. Als eine Hilfe zur Bestimmung der bevorzugten Tiefe der Kerbe 5 kann die Seitenansicht einer Platte dienen. Wenn in Seitenansicht, wie in Fig. 2 A dargestellt, der zwischen den Bohrlochern 4, 4' vorhandene Steg 12 nicht

WO 2005/117732

PCT/IB2004/001784

6

mehr über den Rand der Bohrlöcher hinaus steht, dann weist die Kerbe 5 die bevorzugte Tiefe auf. Die Krümmung der Platte soll die Kerbe in Seitenansicht verdecken.

- 5 Anders ausgedrückt weist die Kerbe 5 eine Tiefe auf, welche im Wesentlichen der Tiefe der Kante 15, 15' bzw. 17, 17' des Bohrloches 4, 4' bzw. 2, 2' entspricht, die sich auf dem Bereich 19, 19' bzw. 18, 18' des

PAGE 12/12 \* RCVD AT 9/18/2008 8:30:19 AM [Eastern Daylight Time] \* SVR:USPTO-EFXRF-4/9 \* DNIS:2738300 \* CSID:+41 71 2301001 \* DURATION (mm-ss):19-00

**BEST AVAILABLE COPY**